

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-100076  
 (43)Date of publication of application : 05.04.2002

(51)Int.CI.

G11B 7/24  
 G11B 7/0045  
 G11B 7/26

(21)Application number : 2000-290866

(22)Date of filing : 25.09.2000

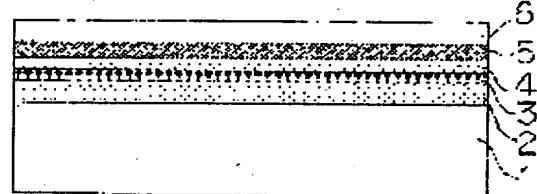
(71)Applicant : RICOH CO LTD  
 (72)Inventor : MAGAI MASARU  
 DEGUCHI KOJI  
 ONAKI NOBUAKI

## (54) OPTICAL RECORDING MEDIUM AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a phase change type optical recording medium capable of writing at a low linear velocity and having high durability.

**SOLUTION:** The phase change type optical information recording medium is obtained by successively stacking a first dielectric layer 2, a recording layer (phase change recording layer) 3, a second dielectric layer 4, a reflecting layer 5 and a protective layer 6 on a transparent substrate 1. The second dielectric layer 4 is formed with a dielectric material adaptable to a desired writing linear velocity and this layer 4 is used as a writing linear velocity controlling layer. In an embodiment, an optical disk is produced by stacking the layers on a polycarbonate substrate using a magnetron sputtering apparatus. In this case, the first dielectric layer, the recording layer, the second dielectric layer and the reflecting layer are formed of ZnS.SiO<sub>2</sub>, Ag<sub>2</sub>In<sub>5</sub>Sb<sub>71</sub>Te<sub>20</sub>Ge<sub>2</sub>, TaO<sub>x</sub>.AlO<sub>x</sub>.SiO<sub>2</sub> and Ag<sub>97</sub>In<sub>3</sub>, respectively.



- 1 .....透射基板
- 2 .....第一介電層
- 3 .....記録層
- 4 .....第二介電層
- 5 .....反射層
- 6 .....保護層

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.02.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-100076

(P2002-100076A)

(43)公開日 平成14年4月5日(2002.4.5)

(51)Int.Cl. G 11 B 7/24	識別記号 5 3 5  5 1 1 5 3 4	F I G 11 B 7/24  5 3 5 Z 5 D 0 2 9 5 3 5 D 5 D 0 9 0 5 3 5 H 5 D 1 2 1 5 1 1 5 3 4 K	テマコート(参考) 5 3 5 Z 5 D 0 2 9 5 3 5 D 5 D 0 9 0 5 3 5 H 5 D 1 2 1 5 1 1 5 3 4 K
----------------------------	-------------------------------------	---	--

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全7頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-290866(P2000-290866)	(71)出願人 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22)出願日 平成12年9月25日(2000.9.25)	(72)発明者 真貝 勝 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内 (72)発明者 出口 浩司 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内 (72)発明者 小名木 伸晃 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

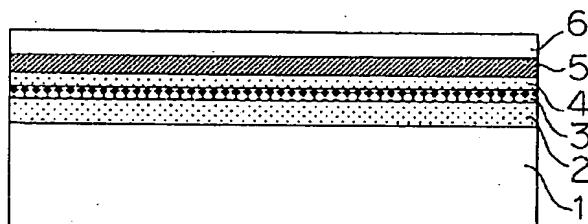
最終頁に続く

(54)【発明の名称】光記録媒体及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】低線速書き込みが可能で、しかも耐久性に富む相変化型光記録媒体を提供する。

【解決手段】透明基板1上に第一誘電体層2、記録層(相変化記録層)3、第二誘電体層4、反射層5および保護層6を順次積層した相変化型光情報記録媒体であって、第二誘電体層4を、所望の書き込み線速に対応できる誘電体材料で形成し、この第二誘電体層4を書き込み線速制御層とする。実施例ではポリカーボネート基板上に、マグネットロンスパッタ装置を用いて各層を積層することにより光ディスクを製作した。この場合、第一誘電体層をZnS・SiO<sub>2</sub>で、記録層をAg2In5Sb7Te20Ge2で、第二誘電体層をTaOx·AlOx·SiO<sub>2</sub>で、反射層をAg97In3で、それぞれ形成した。



- 1 ……透明基板
- 2 ……第一誘電体層
- 3 ……記録層
- 4 ……第二誘電体層
- 5 ……反射層
- 6 ……保護層

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板上に第一誘電体層、記録層、第二誘電体層、反射層を順次積層した相変化型光情報記録媒体であって、少なくとも第二誘電体層は、所望の書き込み線速に対応できる誘電体材料で形成することにより、書き込み線速制御層（以降、線速制御層）としたことを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 前記第二誘電体層は、対応できる書き込み線速が互いに異なる線速制御層を二層以上積層してなるものであることを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項3】 前記第二誘電体層は、対応できる書き込み線速が $1.2\text{ m/s} \sim 14\text{ m/s}$ の範囲であることを特徴とする請求項1または2に記載の光記録媒体。

【請求項4】 前記線速制御層を形成する誘電体材料の熱伝導率が $0.28\text{ W/mK}$ 未満であることを特徴とする請求項1または2に記載の光記録媒体。

【請求項5】 前記対応できる書き込み線速を、前記第二誘電体層を形成するそれぞれの線速制御層の膜厚の比率を調整することにより設定したことを特徴とする請求項2に記載の光記録媒体。

【請求項6】 前記線速制御層を形成する誘電体材料が、Ta, Ti, Zr, Al, Si, Geのそれぞれの酸化物、または、これらの混合物であることを特徴とする請求項4または5に記載の光記録媒体。

【請求項7】 前記線速制御層を形成する誘電体材料が、Ta, Zr, Al, Si, Geのそれぞれの窒化物、ZnO単体、ZnOとAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の混合酸化物のいずれか、または、これら窒化物、ZnO単体、混合酸化物から任意に選んで調製した混合物であることを特徴とする請求項4または5に記載の光記録媒体。

【請求項8】 前記反射層をA<sub>g</sub>または、7.0wt%以上のA<sub>g</sub>を含む合金で形成するとともに、前記第二誘電体層の反射層と接触する部位を、A<sub>g</sub>との反応性が低い誘電体材料で形成したことを特徴とする請求項6または7に記載の光記録媒体。

【請求項9】 前記記録層を少なくともA<sub>g</sub>, In, Sb, Teの四元素を含む合金で形成したことを特徴とする請求項6または7に記載の光記録媒体。

【請求項10】 請求項6または7に記載の光記録媒体を製造する方法であって、線速制御層を、金属ターゲットまたは低抵抗の焼結体ターゲットから反応性ガスを導入する直流スパッタ成膜により形成することを特徴とする光記録媒体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光記録媒体及びその製造方法に関し、特に、相変化型記録材料により書き換え可能とした光記録媒体において、基板上に形成した誘電体材料層（誘電体層）により、各種の書き込み線速

に対応できるようにした光記録媒体に関するものである。本発明は、熱伝達により温度制御するようなデバイス類に展開可能である。

## 【0002】

【従来の技術】近年、リムーバブルメディアとして、繰り返し記録・再生が可能な光記録媒体が脚光を浴びている。その中でも、記録材料として相変化材料を用いた相変化型光ディスクは、光磁気記録方式よりも高い記録密度が確保できるため、将来的には書き換え可能なりムーバブルメディアの主流になる可能性を持っている。このような相変化型光ディスクは、高記録密度に対応した記録・再生時間の短縮のために、光ディスクドライブの中で記録・再生時のディスク回転数を上げて、高線速でデータの呼び出し・記録を行うように製作されている。

【0003】ところで、光ディスクに情報を書き込む時の書き込み線速は、その用途ごとに各種の線速が設定されている。この各種の設定線速に対応するための技術として、記録層形成用の相変化材料に所定の添加物を導入する（特開平10-106025号公報）などの方法が提案されている。

【0004】しかし、音楽用に用いられる相変化型書換えメディア（線速約 $1.2 \sim 1.4\text{ m/s}$ ）、デジタルビデオディスク（線速約 $4.0\text{ m/s}$ ）や写真カメラ用光ディスク（線速約 $6.0 \sim 14.0\text{ m/s}$ ）もまた、一つの重要な分野である。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、その目的は、低線速書き込みが可能で、しかも耐久性に富む光記録媒体を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、低線速書き込みが可能なメディアを得るために、低線速対応の誘電体材料およびその構成について検討し、本発明に到達したものである。すなわち、高線速対応の記録層材料（相変化材料）を低線速で用いると通常は、過重なレーザーパワーをかけるため、上記記録層材料の耐久性劣化が生じやすくなるのに対し、本発明に係る線速制御用の誘電体材料（書き込み線速制御層、すなわち線速制御層）によれば、低速での書換え回数が可能になると同時に、耐久性の面でも従来技術より向上した高耐久性メディアを製作することができる。

【0007】請求項1に記載の光記録媒体は、透明基板上に第一誘電体層、記録層、第二誘電体層、反射層を順次積層した相変化型光情報記録媒体であって、少なくとも第二誘電体層は、所望の書き込み線速に対応できる誘電体材料で形成することにより、書き込み線速制御層（以降、線速制御層）としたことを特徴とする。

【0008】請求項2に記載の光記録媒体は、請求項1において前記第二誘電体層は、対応できる書き込み線速

が互いに異なる線速制御層を二層以上積層してなるものであることを特徴とする。

【0009】請求項3に記載の光記録媒体は、請求項1または2において、前記第二誘電体層では、対応できる書き込み線速が $1.2\text{ m/s} \sim 14\text{ m/s}$ の範囲であることを特徴とする。

【0010】請求項4に記載の光記録媒体は、請求項1または2において、前記線速制御層を形成する誘電体材料の熱伝導率が $0.28\text{ W/mK}$ 未満であることを特徴とする。

【0011】請求項5に記載の光記録媒体は、請求項2において、前記対応できる書き込み線速を、前記第二誘電体層を形成するそれぞれの線速制御層の膜厚の比率を調整することにより設定したことを特徴とする。

【0012】請求項6に記載の光記録媒体は、請求項4または5において、前記線速制御層を形成する誘電体材料が、Ta, Ti, Zr, Al, Si, Geのそれぞれの酸化物、または、これらの混合物であることを特徴とする。

【0013】請求項7に記載の光記録媒体は、請求項4または5において、前記線速制御層を形成する誘電体材料が、Ta, Zr, Al, Si, Geのそれぞれの窒化物、ZnO単体、ZnOとAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の混合酸化物のいずれか、または、これら窒化物、ZnO単体、混合酸化物から任意に選んで調製した混合物であることを特徴とする。

【0014】請求項8に記載の光記録媒体は、請求項6または7において、前記反射層をAgまたは、70wt%以上のAgを含む合金で形成するとともに、前記第二誘電体層の反射層と接触する部位を、Agとの反応性が低い誘電体材料で形成したことを特徴とする。

【0015】請求項9に記載の光記録媒体は、請求項6または7において、前記記録層を少なくともAg, In, Sb, Teの四元素を含む合金で形成したことを特徴とする。

【0016】請求項10に記載の光記録媒体の製造方法は、請求項6または7に記載の光記録媒体を製造する方法であって、線速制御層を、金属ターゲットまたは低抵抗の焼結体ターゲットから反応性ガスを導入する直流スパッタ成膜により形成することを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の光記録媒体は、誘電体層により書き込み線速制御を行うものである。線速制御用の誘電体材料を、少なくとも、記録層と反射層の間に配置される第二誘電体層に設ければ(請求項1)、上記線速制御機能を発揮することができる。また、本発明の光記録媒体では、第二誘電体層を二層以上の積層構造からなるものとともに、この積層構造を形成する誘電体層の少なくとも一層を線速制御層とする(請求項2)。さらに、対応できる書き込み線速を、1.2~1

$4\text{ m/s}$ の範囲とする(請求項3)。

【0018】使用する誘電体材料の熱伝導率は、相変化材料の記録状態となるアモルファス化を妨げない範囲( $0.28\text{ W/mK}$ 未満)であればよい(請求項4)。熱伝導率が $0.28\text{ W/mK}$ 以上の材料を用いた場合は、製作した光記録媒体が極端な急冷構造になってしまふため、相変化材料がアモルファス化するのに充分な温度に記録材料層を昇温させることができなくなるので、光記録媒体に対し記録動作を行うことができなくなる。また、誘電体層を形成する各線速制御層の膜厚の比率を調整する(請求項5)ことで、種々の書き込み線速に対応することが可能である。

【0019】線速制御層を形成するための誘電体材料としては、請求項6, 7に記載されたものを用いることができる。その他、請求項4に示した特性を満足できる材料であれば同様に用いることができる。そのような材料としては、あらゆる種類の金属酸化物、窒化物、硫化物、炭化物、あるいはこれらの混合物の中から選ぶことができる。

【0020】また、反射層を形成するための材料は、あらゆる金属の中から選ぶことができるが、Agまたは70wt%以上のAgを含む合金が、耐久性の点で特に好ましい。ただし、カルコゲナイト系の物質、特に硫化物からなる誘電体材料はAgとの反応性があつて問題が生じるので、Ag側にはこれとの反応性が低い(より好ましくは、反応性がまったくない)誘電体材料を用いる必要がある(請求項8)。記録層材料としては、少なくともAg, In, Sb, Teを主成分とする合金(請求項9)からなるもの、例えば、組成比(原子%)が $0.3 \leq Ag < 6, 2 \leq In \leq 20, 3.5 \leq Sb < 7.5, 2.0 \leq Te \leq 3.5$ であるものを挙げることができる。

【0021】また、このような光記録媒体を製造するには、成膜速度および基板入射熱の点で、高周波スパッタ成膜よりも直流スパッタ成膜のほうが有利であるため、金属ターゲットまたは低抵抗の焼結体ターゲットから反応性ガスを導入しながら直流スパッタ・プロセスにより成膜する(請求項10)。これによれば、高周波スパッタ成膜に比べ $1.4 \sim 2$ 倍の成膜速度が得られる。

【0022】

【実施例】実施例

図1は請求項1に対応する光記録媒体の積層構造を示す断面図、図2は請求項2, 4, 5に対応する光記録媒体の積層構造を示す断面図である。図1の光記録媒体は、透明基板(プラスチック基板)1上に第一誘電体層2、記録層(相変化記録層)3、第二誘電体層4、反射層(反射放熱層)5、保護層6の順に積層した構造のものであり、第二誘電体層4は単一層となっている。これに対し、図2の光記録媒体では第二誘電体層4が、第1線速制御層(誘電体層)4aと、第2線速制御層(誘電体層)4bの2層を積層することで形成されている。その

他の構成は図1と同じである。

【0023】以下の実施例では、プラスチック基板として厚さ0.6mmまたは1.2mmのポリカーボネート製基板を用い、第一誘電体層としてZnS・SiO<sub>2</sub>を50～250nm、記録層としてAg2In5Sb71Te20Ge2(数字は原子%)を8～30nm、第二誘電体層を10～30nm、反射層を100～200nmに、それぞれ成膜した例について説明する。なお、各層の膜厚は光学的・熱的な特性上で最適化して微調整されるため、幅をもって記述してある。

【0024】実施例1(正規の構成:図1参照)

厚さ0.6mmのポリカーボネート基板上に、マグネットロンスパッタ装置を用いて各層を積層することにより、光記録媒体(光ディスク)を製作した。第一誘電体層は熱伝導の低い、ZnS・SiO<sub>2</sub>とした。組成はZnSが8mol%、SiO<sub>2</sub>が20mol%である。このZnS・SiO<sub>2</sub>の熱伝導率は0.04W/mKで、膜厚は70nmである。次に、記録層(相変化記録層)はAg2In5Sb71Te20Ge2で、膜厚は20nmとした。この組成の記録膜は結晶化速度が中程度で、中線速記録に適している。第二誘電体層はTaOx・AlOx・SiO<sub>2</sub>とした。組成はTaOxが2mol%、AlOxが15.5mol%、SiOxが82.5mol%で、膜厚は20nmとした。ZnS・SiO<sub>2</sub>を第一誘電体層、TaOx・AlOx・SiO<sub>2</sub>を第二誘電体層として用いた光記録媒体は、この記録層の組成で4.0m/sの線速に対応できる。一方、反射層(反射放熱層)はAg97In3(比率は原子%)で、膜厚140nmとした。このAg合金の熱伝導率は約4W/mKである。

【0025】この光ディスクについて、大出力レーザーを使用して初期結晶化を行い、その後650nmNA0.6の光ピックアップを持つドライブで評価した。線記録密度0.267μm/bit、トラックピッチ0.74μm、記録線速度8.5m/s、信号は8/16変調した。この光ディスクの初期ジッターは6%であった。10000回の書き換え後も8%以下と良好であった。

【0026】

実施例2(第二誘電体層が二層積層構造:図2参照)  
厚さ0.6mmのポリカーボネート基板上にマグネットロンスパッタ装置を用いて各層を積層することにより、光ディスクを製作した。第一誘電体層は熱伝導の低い、ZnS・SiO<sub>2</sub>とした。組成はZnSが8mol%、SiO<sub>2</sub>が20mol%である。このZnS・SiO<sub>2</sub>の熱伝導率は0.04W/mKで、膜厚は65nmである。記録層(相変化記録層)は、Ag2In3Sb73Te20Ge2(比率は原子%)で、膜厚は20nmとした。

【0027】第二誘電体層は、膜厚5nmのZnS・S

iO<sub>2</sub>からなる第1線速制御層(記録層側)と、膜厚10nmのTaNx2%・AlNx15.5%・SiNx82.5%(比率はmol%)からなる第2線速制御層(反射層側)とにより形成した。反射層(反射放熱層)はAg97In3at%で、膜厚は140nmである。このAg合金の熱伝導率は約4W/mKである。

【0028】この光ディスクについて大出力レーザーを使用して初期結晶化を行い、その後650nmNA0.6の光ピックアップを持つドライブで評価した。線記録密度0.267μm/bit、トラックピッチ0.74μmで、線速(記録線速度)6.0m/s、信号は8/16変調した。記録パワーはピーク14mW、消去パワーは7mWである。このディスクの初期ジッターは6%であった。10000回の書き換え後も8%以下と良好であった。

【0029】実施例3-1(図1参照)

第二誘電体層を、TaOx・AlOx・SiO<sub>2</sub>からなる膜厚20nmの混合膜のみとし、Alを反射層として製作した光ディスク(図1)では、対応できる線速は4m/sであった。

【0030】実施例3-2(積層型第二誘電体層における膜厚比率の調整:図2参照)

これに対し、ZnS・SiO<sub>2</sub>を5nmで、TaOx・AlOx・SiO<sub>2</sub>を15nmで、それぞれ成膜して第二誘電体層を形成した光ディスクでは、対応できる線速は6m/sとなった。また、合計膜厚を同じ20nmにして、ZnS・SiO<sub>2</sub>膜厚とTaOx・AlOx・SiO<sub>2</sub>膜厚との比率を変えていくと、ZnS・SiO<sub>2</sub>膜厚の比率が高くなると、ZnS・SiO<sub>2</sub>単体の場合の線速8.5m/sに、TaOx・AlOx・SiO<sub>2</sub>膜厚の比率が高くなると、TaOx・AlOx・SiO<sub>2</sub>単体の場合の線速4m/sにそれぞれ近くなった。

【0031】この場合、ZnS・SiO<sub>2</sub>を記録層側にしても、逆にTaOx・AlOx・SiO<sub>2</sub>を記録層側にしても線速は結果は同じであった。この光ディスクの初期ジッターは6%であり、10000回の書き換え後もジッターは8%以下と良好であった。このような結果になったのは、反射層材料であるAlと、これに接触する線速制御層の材料(ZnS・SiO<sub>2</sub>またはTaOx・AlOx・SiO<sub>2</sub>)との間で化学反応が生じないためである。したがって、Al反射層と接触する線速制御層の材料がZnS・SiO<sub>2</sub>、TaOx・AlOx・SiO<sub>2</sub>のいずれであっても、耐久性が確保される。ただし、後記する実施例4とは違って急冷構造ではないため、記録層に熱履歴のストレスが加わる結果、書き換え耐久性は上記のように10000回程度となる。

【0032】

実施例4(Ag反射層の場合の耐久性評価:図2参照)  
Agによる反射層を成膜した。第二誘電体層では、ZnS・SiO<sub>2</sub>を記録層側の誘電体材料(第1線速制御

層)、 $TaO_x \cdot AlO_x \cdot SiO_2$  を  $Ag$  反射層側の誘電体材料(第2線速制御層)として固定した他は、全て実施例3-2と同じ構成で光ディスクを製作した。その結果、対応できる線速、膜厚比率を変えたときの線速のいずれも実施例3-2の光ディスクと同じであった。耐久性では、光ディスクの初期ジッターは6%であった。また、40000回の書き換え後もジッターは8%以下と良好であった。 $Ag$  反射層は  $Al$  反射層に比べて熱伝導性が高いので、急冷構造となる。つまり、レーザーにより加熱された後、記録層周辺に熱がこもらず  $Ag$  反射層に放熱される。熱の残留が少ないため、記録層の熱履歴のストレスによる劣化が生じにくくなり、結果として書き換え特性は  $Al$  の場合より長く、40000回程度伸びる。

#### 【0033】実施例5(他の材料)

実施例1において、第二誘電体層に  $TiO_2$  を用いて光ディスクを製作した。対応できる線速は4.5m/sであった。この光ディスクの50000回後のジッターは10%以下であった。 $ZrO_2$  を用いても同じ結果となつた。

#### 【0034】実施例6(他の材料)

実施例1において、第二誘電体層に  $ZnO \cdot Al_2O_3$  ( $ZnO$  が9.8mol%、 $Al_2O_3$  が2mol%)を用いて光ディスクを製作した。対応できる線速は8.0m/sであった。この光ディスクの100000回後のジッターは7%以下であった。

#### 【0035】実施例7(他の材料)

実施例1において、第二誘電体層に  $ZrN$  を用いて光ディスクを製作した。対応できる線速は8.2nm/sであった。この光ディスクの100000回後のジッターは8%以下であった。

#### 【0036】

比較例1(低線速の場合の不具合:図1参照)  
厚さ0.6mmのポリカーボネート基板上に、マグネットロンスパッタ装置を用いて各層を積層することにより、光記録媒体(光ディスク)を製作した(図1)。第一誘電体層、第二誘電体層のいずれも熱伝導の低い、 $ZnS \cdot SiO_2$ とした。組成は $ZnS$ が8.0mol%、 $SiO_2$ が20mol%である。この $ZnS \cdot SiO_2$ の熱伝導率は0.04W/mKである。膜厚は、第一誘電体層が70nm、第二誘電体層が20nmである。記録層は $Ag 21nS b71Te20Ge2$ (比率は原子%)とした。膜厚は20nmである。この組成の記録膜は結晶化速度が中程度で、中線速記録に適している。 $ZnS \cdot SiO_2$ を記録層を挟む第一及び第二誘電体層として用いた光ディスクは8.5m/sの線速に対応できる。一方、反射層は $Ag 97In3$ (比率は原子%)で、膜厚を140nmとした。この $Ag$ 合金の熱伝導率は約4W/mKである。

#### 【0037】この光ディスクについて、大出力レーザー

により初期結晶化を行い、その後650nm、NA0.6の光ピックアップを持つドライブで評価した。線記録密度0.267μm/bit、トラックピッチ0.74μm、記録線速度8.5m/sで、信号は8/16変調した。この光ディスクの初期ジッターは6%であった。また、10000回の書き換え後も、ジッターは8%以下と良好であった。このディスクに線速(記録線速度)4m/sで記録するためには、通常記録時のレーザーパワーの出力とパルス数を線速に合せて変換するという方法がとられるが、書き込み速度を遅くすると冷却速度が遅くなるため、ピットの形成が不安定になるという不具合が生じる。

#### 【0038】

##### 比較例2(熱伝導率が過大の場合の不具合)

熱伝導率が0.28W/mK以上の誘電体材料を用いた光ディスクを製作した。この場合、熱伝導率が0.285W/mKである $TiNx$ 膜からなる線速制御層を記録層の上側に膜厚19nmで成膜した。その結果、中心発光波長660nmの半導体レーザーによる13~15mWの記録パワーでは、記録層をアモルファス化することができなかった。

#### 【0039】比較例3( $Al$ 反射層の場合)

実施例1と同様にして製作した。この場合、反射層を $AlTi$ ( $Ti$ が1wt%)合金とした。しかし、初期ジッターが悪く、10%あった。また、5000回書き換え後のジッターは16%に達した。これは、反射層の熱伝導が悪くなつて記録膜の温度が上がり気味になり、膜運動などの欠陥が早めに生じたためと考えられる。

#### 【0040】比較例4( $Ag$ と $ZnS$ の反応に起因する不具合:図2参照)

実施例4の誘電体の構成において、 $TaO_x \cdot AlO_x \cdot SiO_2$ を記録層側の誘電体材料(第1線速制御層)とし、 $ZnS \cdot SiO_2$ を $Ag$ 反射層側の誘電体材料(第2線速制御層)として固定した。この場合、カルコゲン成分( $ZnS$ )と $Ag$ とが相互作用を起こし、 $Ag$ 反射膜が硫化(劣化)してしまつたため光ディスクの読み取り、書き込みが不可能となった。

【0041】このように、反射層が $Ag$ の場合において、第二誘電体層を複数の層からなる積層構造とするときには、この積層の順序、つまり $Ag$ 反射膜と接触する第2線速制御層がどのような材料からなるかによって、 $Ag$ 反射膜の耐久性上の問題が生じることがある。そのため層構成としては、カルコゲン化合物を含む層の積層位置を記録層側に設定する必要がある。

#### 【0042】

【発明の効果】以上の説明で明らかのように、請求項1の発明に係る相変化型光記録媒体は、透明基板上に第一誘電体層、記録層、第二誘電体層、反射層を順次積層するとともに、少なくとも第二誘電体層を、所望の書き込み線速に対応できる誘電体材料で形成することにより線

速制御層としたものである。このように、書き込み線速に適する誘電体を第二誘電体層に用いることで、特別な組成の相変化材料を用いることなく、低速での安定したピット形成を行うことができるうえ、耐久性に富む光記録媒体を提供することができる。

【0043】請求項2の発明では第二誘電体層を、対応できる書き込み線速が互いに異なる線速制御層を二層以上積層して形成したので、対応可能な線速範囲が広がり、第二誘電体層を形成するための材料系として、多種類のものを使用することができる。

【0044】請求項3の発明では、第二誘電体層が対応できる書き込み線速が $1.2\text{ m/s} \sim 14\text{ m/s}$ の範囲にあるから、現行の光記録媒体に充分対応できる。

【0045】請求項4の発明では、線速制御層を形成する誘電体材料の熱伝導率が $0.28\text{ W/mK}$ 未満であることから、記録層材料（相変化材料）を確実にアモルファス化することができる。誘電体材料の熱伝導率があまりに高いと、過大な急冷構造となるため、記録層材料のアモルファス化を実現できなくなる。

【0046】請求項5の発明では、対応できる書き込み線速を、第二誘電体層を形成するそれぞれの線速制御層の膜厚の比率を調整することにより設定したので、光記録媒体の製造上の自由度が向上する。

【0047】請求項6の発明では、線速制御層を形成する誘電体材料が、Ta, Ti, Zr, Al, Si, Geのそれぞれの酸化物、または、これらの混合物であり、これらは熱伝導性が低めであることから、記録層材料本来の対応線速に比較して、より低線速用の光記録媒体を得ることができる。

【0048】請求項7の発明では、線速制御層を形成する所定の誘電体材料の熱伝導性が請求項6の誘電体材料に比べて高めであるため、記録層材料本来の対応線速に比較して、中程度の線速用の光記録媒体を提供することができる。

【0049】請求項8の発明は、反射層をAgまたは、70wt%以上のAgを含む合金で形成するとともに、第二誘電体層の反射層と接触する部位を、Agとの反応性が低い誘電体材料で形成したものである。この光記録媒体では、反射層の熱伝導性が他の金属反射層よりも良好であることから、耐繰り返し記録特性が向上する。また、Agと反応しにくい誘電体材料を隣接層に設けたので、耐繰り返し耐久特性も向上する。

【0050】請求項9の発明では、記録層を少なくともAg, In, Sb, Teの四元素を含む合金で形成したため、耐繰り返し記録特性が著しく向上した光記録媒体を提供することができる。

【0051】請求項10の発明に係る光記録媒体の製造方法では、請求項6または7に記載の光記録媒体を製造するに際し、線速制御層を、金属ターゲットまたは低抵抗の焼結体ターゲットから反応性ガスを導入する直流スパッタ成膜で形成するようにしたため成膜速度が向上し、基板入射熱エネルギーが小さくなる結果、プラスチック基板の熱変形が非常に少ない光記録媒体を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

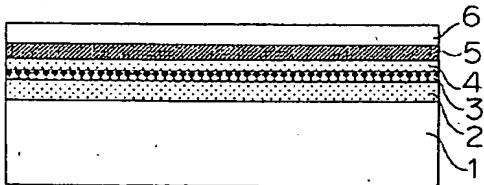
【図1】図1は請求項1に対応する光記録媒体の断面図である。

【図2】請求項2, 4, 5に対応する光記録媒体の断面図である。

#### 【符号の説明】

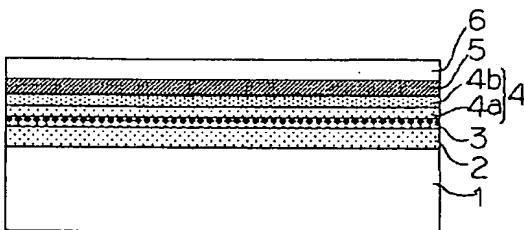
- |    |         |
|----|---------|
| 1  | 透明基板    |
| 2  | 第一誘電体層  |
| 3  | 記録層     |
| 4  | 第二誘電体層  |
| 4a | 第1線速制御層 |
| 4b | 第2線速制御層 |
| 5  | 反射層     |
| 6  | 保護層     |

【図1】



- 1 ……透明基板
- 2 ……第一誘電体層
- 3 ……記録層
- 4 ……第二誘電体層
- 5 ……反射層
- 6 ……保護層

【図2】



- 4 ……第二誘電体層
- 4a ……第1線速制御層
- 4b ……第2線速制御層

## フロントページの続き

(51) Int.C1. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 1 1 B 7/24	5 3 4	G 1 1 B 7/24	5 3 4 M
	5 3 8		5 3 4 N
7/0045		7/0045	5 3 8 E
7/26	5 3 1	7/26	Z
			5 3 1

F ターム(参考) 5D029 JA01 LA14 LA16 LB07 LB11  
LC17 MA13  
5D090 AA01 BB05 CC01 HH01  
5D121 AA04 EE03 EE09